

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出願年月日

Date of Application:

2002年 8月30日

出願番号

Application Number:

特願2002-254888

[ST.10/C]:

[JP2002-254888]

出願人

Applicant(s):

松下電器産業株式会社

2003年 6月 2日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田信一郎



出証番号 出証特2003-3041814



【書類名】 特許願

【整理番号】 2211540006

【提出日】 平成14年 8月30日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H02J 7/10

【発明者】

 【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式
 会社内

 【氏名】 森 猪一郎

【特許出願人】

 【識別番号】 000005821

 【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地

 【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100062926

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 東島 隆治

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 031691

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

 【物件名】 明細書 1

 【物件名】 図面 1

 【物件名】 要約書 1

 【包括委任状番号】 9901660

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 携帯情報機器、及びその充電状態最適化方法とプログラム、
並びに、電池管理サーバ、及びそれによる電池式電気機器の充電状態最適化方法
とプログラム

【特許請求の範囲】

- 【請求項 1】 (A) 二次電池を含む電池収納部；
(B) 外部電源又は前記二次電池からの電力を所定の直流電力へ変換し、かつ前記外部電源からの電力により前記二次電池を充電するための電源部；
(C) ユーザのスケジュールを記録するためのスケジュール記録部；
(D) 前記スケジュールに応じ前記二次電池の充電状態に関する最適化計画を決定するための充電状態最適化計画部；及び、
(E) 前記最適化計画に基づき充放電条件を設定し、その充放電条件に従い前記電源部による前記二次電池の充放電を制御するための電源制御部；

を有する携帯情報機器。

- 【請求項 2】 (A) ユーザのスケジュールを記録するステップ；
(B) 前記スケジュールに応じ、電池収納部内の二次電池の充電状態に関する最適化計画を決定するステップ；
(C) 前記最適化計画に基づき充放電条件を設定するステップ；及び、
(D) 前記充放電条件に従い、電源部による前記二次電池の充放電を制御するステップ；

を有する、携帯情報機器の充電状態最適化方法。

【請求項 3】 請求項 1 記載の携帯情報機器内の CPU を、前記スケジュール記録部、前記充電状態最適化計画部、及び前記電源制御部として機能させるための充電状態最適化プログラム。

【請求項 4】 (a) 外部のネットワークとの間でデータ通信を行うための通信部；(b) 二次電池を含む電池収納部；(c) 外部電源又は前記二次電池からの電力を所定の直流電力へ変換し、かつ前記外部電源からの電力により前記二次電池を充電するための電源部；及び、(d) 前記二次電池の充電状態に関する最適化計画に基づき充放電条件を設定し、その充放電条件に従い前記電源部による

前記二次電池の充放電を制御するための電源制御部；を有する電池式電気機器、
に対し前記最適化計画を提供するための電池管理サーバであり、

- (A) 前記ネットワークとの間でデータ通信を行うためのネットワークインタフェース；
 - (B) ユーザのスケジュールを記録するためのスケジュール記録部；
 - (C) 前記電池式電気機器による前記ネットワークへの接続を監視し、前記ネットワークへ接続された前記電池式電気機器のリストを作成し、又は更新するためのデバイスリスト管理部；及び、
 - (D) 前記スケジュールに応じ、前記リストに含まれる前記電池式電気機器のそれぞれについて前記最適化計画を決定し、それらの最適化計画を前記電池式電気機器のそれぞれへ通知するための充電状態最適化計画部；
- を具備する、電池管理サーバ。

【請求項 5】 (A) ユーザのスケジュールを記録するステップ；

- (B) 電池式電気機器によるネットワークへの接続を監視するステップ；
- (C) 前記ネットワークへ接続された前記電池式電気機器のリストを作成し、又は更新するステップ；
- (D) 前記スケジュールに応じ、前記リストに含まれる前記電池式電気機器のそれぞれについて、その電池収納部内の二次電池の充電状態に関する最適化計画を前記電池管理サーバにより決定するステップ；
- (E) 前記電池管理サーバから前記ネットワークを通し前記電池式電気機器のそれぞれへ前記最適化計画を通知するステップ；
- (F) 前記電池式電気機器のそれぞれで、前記最適化計画に基づき充放電条件を設定するステップ；及び、
- (G) 前記電池式電気機器のそれぞれで、前記充放電条件に従いそれぞれの電源部による前記二次電池の充放電を制御するステップ；

を有する、電池管理サーバによる電池式電気機器の充電状態最適化方法。

【請求項 6】 請求項 4 記載の電池管理サーバ内の CPU を、前記スケジュール記録部、前記デバイスリスト管理部、及び前記充電状態最適化計画部として機能させるための充電状態最適化プログラム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、ノートパソコン、携帯情報端末（PDA）、携帯電話、デジタルスチルカメラ（DSC）、デジタルビデオカメラ（DVC）、又は携帯型AV機器等の携帯情報機器に関し、特にそれらに内蔵される二次電池の充電状態（SOCともいう）を最適化するための方法に関する。

本発明は更に、ネットワーク上の電池式電気機器との間でデータ通信可能なサーバに関し、特にそのサーバによりネットワーク上の電池式電気機器のそれぞれに内蔵される二次電池の充電状態を最適化するための方法に関する。ここで、電池式電気機器には、上記の携帯情報機器の他に、例えば、電動ドリル、電動ノコギリ、及び電気芝刈り機等の電動工具；懐中電灯、コードレスクリーナ、コードレスアイロン、電気カミソリ、及び電動歯ブラシ等の家電製品；火災報知器、非常灯、防犯ベル、及び無停電電源（UPS）等の防災機器；が含まれる。

【0002】

【従来の技術】

電池式電気機器の多くは充電器を備える。ユーザは、それらの電池式電気機器を、非使用時、商用交流電源へ接続する。それにより、内蔵された二次電池を取り出すことなく、そのまま充電できる。こうして、ユーザは二次電池の挿抜に煩わされることなく、それらの電池式電気機器を円滑に使用できる。

【0003】

従来の電池式電気機器は通常、二次電池を満充電に達するまで充電する。ここで、満充電（完全充電ともいう）とは、実質的な最大容量まで充電された二次電池の状態をいう。従来の電池式電気機器は更に、二次電池の自己放電を連続充電で補うことで、その満充電を維持する。こうして、次の電池駆動での動作可能時間が実質上常に最長に設定され、又は、供給可能な電力が実質上常に最大に設定される。

【0004】

しかし、二次電池は、連続充電で満充電に長期間維持されるとき、一般に劣化

する。すなわち、電池容量の上限が減少する。その劣化の程度、すなわち電池容量の上限の減少傾向（以下、連続充電特性という）は二次電池の種類により異なる。例えば、ニッケル-カドミウム蓄電池は連続充電下で長寿命を保つ。一方、リチウムイオン二次電池では、満充電に維持されるとき、多数のリチウム原子が負極のグラファイト層に集中し続け、そのグラファイト層を痛める。その結果、リチウムイオン二次電池は連続充電により劣化する。特に高温下では、その劣化が激しい。例えば、ノートパソコンが商用交流電源で駆動されるとき、CPU等が高熱を発する状況下で、内蔵の二次電池は連続充電を受ける。その二次電池がリチウム二次電池であるとき、その寿命は著しく短縮する。

従って、二次電池をその種類や電池式電気機器の使用状況によらず一律に満充電に維持するのは、一般に好ましくない。

【 0 0 0 5 】

従来の電池式電気機器には、二次電池の充電状態を、満充電にもそれより低くにも維持できるものがある。

その一例が、特開2001-327092号公報で開示される。その公報で開示されたノートパソコンは、内蔵の二次電池の残存容量を監視する。その残存容量が所定の下限を下回るとき、充電が開始される。一方、その残存容量が所定の上限を超えるとき、充電が終了し、又は放電が開始される。それにより、二次電池の充電状態が、その上限と下限との間の範囲内に維持される。

ここで、残存容量の上限と下限とは、ユーザにより選択された充電の態様に応じ変更される。例えば、通常の充電（ノーマルモード）が選択されるとき、残存容量の上限は満充電での電池容量とみなされ、下限は満充電での電池容量の95%に設定される。一方、二次電池を長期間非使用状態で保存する目的での充電（保存モード）が選択されるとき、残存容量の上限と下限とは満充電での電池容量の80%と50%とにそれぞれ設定される。

【 0 0 0 6 】

その他の例が、特開2002-51478号公報、又は特開2002-78222号公報で開示される。それらの公報で開示された電池式電気機器はいずれもリチウムイオン二次電池を使用し、それに対し定電流定電圧充電を行う。

定電流定電圧充電では、まず、定電流制御により、充電電流が所定値に維持される。その定電流制御の期間では電池電圧が上昇する。充電が進み、電池電圧が所定値（以下、制御切換電圧という）に到達するとき、定電流制御は定電圧制御へ切り換えられ、充電電圧が維持される。定電圧制御の期間では、充電電流は徐々に減少する。充電電流が所定の閾値（以下、充電終止電流という）を下回るとき、充電は打ち切られる。

特開2002-51478号公報又は特開2002-78222号公報で開示される電池式電気機器は、制御切換電圧を減少させ、又は、充電終止電流を増大させ得る。それにより、二次電池の充電の充足率、すなわち充電終了時の充電状態を満充電から低下させ得る。

【0007】

上記の例による電池式電気機器に対し、ユーザはその使用状況に合わせ、充電の態様又は充足率を選択する。

例えば、商用交流電源による駆動時、普段は保存モードを選択し、又は充足率を最大値から下げる。それにより、二次電池の充電状態が満充電より低く維持され、二次電池の劣化が抑制される。

一方、電池駆動が間近に予定されるとき、ユーザはノーマルモードを選択し、又は充足率を最大値まで上げる。それにより、二次電池が満充電まで充電されるので、次の電池駆動での動作可能時間が実質上最長に設定され、又は、供給可能な電力が実質上最大に設定される。

こうして、上記の例による電池式電気機器は、二次電池の寿命を十分に長く維持し、かつ、その電池容量を最大限に活用できる。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】

上記の例による従来の電池式電気機器では、充電の態様の切換時期、又は充足率の変更時期と設定値とをユーザが判断しなければならなかった。特に、二次電池の長寿命の維持と電池容量の最大限の活用とを同時に実現するには、ユーザが二次電池の充電状態を最適化しなければならなかった。

しかし、二次電池の最適な充電状態は、二次電池の種類、その劣化状態、電池

式電気機器の種類、又はその電池駆動による使用頻度等、様々な要因に依存し変化する。従って、保存モードとノーマルモードとの間の切換時期、又は充足率の変更時期と設定値とを、ユーザが適切に判断することは困難であった。

特に、同じユーザが多種多様な電池式電気機器を使用するとき、それぞれの機器別に充電の態様又は充足率を設定しなければならず、ユーザにとって大きな負担であった。

【 0 0 0 9 】

本発明は、二次電池の充電状態の最適化に関するユーザの負担を軽減し、二次電池の長寿命の維持と電池容量の最大限の活用とを確実に両立できる電池式電気機器、及びその充電状態最適化方法の提供、を目的とする。

【 0 0 1 0 】

【課題を解決するための手段】

本発明による携帯情報機器は、

- (A) 二次電池を含む電池収納部；
- (B) 外部電源又は二次電池からの電力を所定の直流電力へ変換し、かつ外部電源からの電力により二次電池を充電するための電源部；
- (C) ユーザのスケジュールを記録するためのスケジュール記録部；
- (D) そのスケジュールに応じ二次電池の充電状態に関する最適化計画を決定するための充電状態最適化計画部；及び、
- (E) その最適化計画に基づき充放電条件を設定し、その充放電条件に従い電源部による二次電池の充放電を制御するための電源制御部；

を有する。

【 0 0 1 1 】

ここで、携帯情報機器は、例えば、ノートパソコン、PDA、携帯電話、DSC、DVC、又は携帯型AV機器を含む。

二次電池の充電状態（SOCともいう）とは、満充電での電池容量に対する残存容量の割合をいう。

二次電池の充電状態に関する最適化計画とは、制御目標の充電状態の設定についての計画をいい、例えばその設定予定期間と内容との対応表をいう。

制御目標の充電状態とは、上記の携帯情報機器の外部電源への接続時に維持されるべき二次電池の充電状態をいい、例えば、単独の値又は範囲で表される。その他に、満充電までの充電か、満充電より低い充電状態までの充電か、という態様の相違で表されても良い。

【 0 0 1 2 】

上記の最適化計画は次のように決定される。

携帯情報機器は一般に、ユーザのスケジュールを記録するためのアプリケーション（以下、スケジューラという）を搭載する。上記の携帯情報機器ではスケジュール記録部がスケジューラにより機能する。スケジュール記録部はユーザのスケジュールに関するデータを、所定のファイル形式で記録する。

【 0 0 1 3 】

充電状態最適化計画部はまず、記録されたユーザのスケジュールに関するファイルを参照し、そのユーザによる上記の携帯情報機器の使用予定を推定する。その使用予定には例えば、外部電源への接続の有無、電池駆動の頻度、動作／待機時間、使用目的、又は消費電力が含まれる。

例えば、ユーザが勤務先又は自宅に長時間滞在するとき、その期間では上記の携帯情報機器は外部電源（例えば商用交流電源）へ接続される、と充電状態最適化計画部は推定しても良い。一方、ユーザが頻繁に外出し、又は出張等で長時間移動するとき、その期間では電池駆動の頻度が高く、又は電池駆動による動作／待機時間が長い、と推定しても良い。更に、ユーザの滞在予定場所又は行動予定から上記の携帯情報機器の使用目的（例えば起動目的のアプリケーション又は機能部）を推定し、その消費電力を概算しても良い。

【 0 0 1 4 】

充電状態最適化計画部は次に、推定された携帯情報機器の使用予定に応じ、外部電源への接続が推定される期間のそれぞれについて、制御目標の充電状態を決定する。

ここで、制御目標の充電状態は、例えば、連続充電下で保存される電池容量の減少傾向（以下、連続充電特性という）と、次の電池駆動時に確保すべき動作可能時間又は電力とを比較考量し、最適化される。例えば、次の電池駆動で長い動

作時間又は大きな消費電力が推定されるとき、制御目標の充電状態は満充電に設定されても良い。一方、外部電源への長い接続時間が推定されるとき、連続充電による劣化を抑制する目的で、制御目標の充電状態が満充電より低く設定されても良い。

こうして、上記の最適化計画が決定される。

【 0 0 1 5 】

電源制御部は上記の最適化計画に基づき充放電条件を決定する。ここで、充放電条件とは、二次電池の充放電に対する制御に必要なパラメータの設定条件をいう。電源制御部は二次電池について、制御目標の充電状態と実際の充電状態とを比較し、放電を要するときは放電条件を設定し、充電を要するときは充電条件を設定する。

【 0 0 1 6 】

二次電池の放電は通常、定電流制御で行われ、放電電流又は電池電圧が監視される。放電電流の積算値（放電電気量）が目標値まで増大し、又は電池電圧が目標値（放電終止電圧）まで降下するとき、制御目標の充電状態が実現される。従って、放電条件は例えば、放電電流の設定値、放電時間、放電開始／終了時刻、放電電気量の目標値、又は放電終止電圧を規定する。

【 0 0 1 7 】

二次電池の充電制御は一般に二次電池の種類ごとに異なる方式で実行される。

例えば、ニッケル－カドミウム蓄電池又はニッケル－水素蓄電池に対しては、定電流充電が行われる。そのとき、充電電流、電池電圧、又は電池温度が監視される。充電電流の積算値（充電電気量）が目標値まで増大し、又は、電池電圧若しくは温度が目標値（充電終止電圧若しくは温度）まで上昇するとき、制御目標の充電状態が実現される。従って、充電条件は例えば、充電電流の設定値、充電時間、充電開始／終了時刻、充電電気量の目標値、又は、充電終止電圧、若しくは温度を規定する。

【 0 0 1 8 】

リチウムイオン二次電池に対しては、定電流定電圧充電が行われる。定電流定電圧充電では、まず充電電流が一定に維持され、電池電圧が監視される。電池電

圧が制御切換電圧に到達するとき、充電電圧が一定に維持され、充電電流が監視される。充電電流が充電終止電流まで減衰するとき、制御目標の充電状態が実現される。従って、充電条件は例えば、充電電流の設定値、充電時間、充電開始／終了時刻、充電電気量の目標値、制御切換電圧、又は充電終止電流を規定する。

【 0 0 1 9 】

電源制御部は上記のような充放電条件に従い、電源部による二次電池の充放電を制御し、制御目標の充電状態を実現する。こうして、二次電池の充電状態が最適化され、二次電池の長寿命の維持と電池容量の最大限の活用とが両立される。

ユーザはそのとき、スケジューラにより自身のスケジュールを記録するだけで良い。従って、二次電池の充電状態に対する管理負担が軽減される。

【 0 0 2 0 】

本発明による携帯情報機器の充電状態最適化プログラムは、上記の本発明による携帯情報機器内のCPUを、上記のスケジュール記録部、充電状態最適化計画部、及び電源制御部として機能させる。それにより、一般的な携帯情報機器を本発明によるものとして機能させ得る。

【 0 0 2 1 】

本発明による携帯情報機器の充電状態最適化方法は、

- (A) ユーザのスケジュールを記録するステップ；
- (B) そのスケジュールに応じ、電池収納部内の二次電池の充電状態に関する最適化計画を決定するステップ；
- (C) その最適化計画に基づき充放電条件を設定するステップ；及び、
- (D) その充放電条件に従い、電源部による二次電池の充放電を制御するステップ；

を有する。

ここで、「二次電池の充電状態」、それに関する「最適化計画」、及び「充放電条件」のそれぞれは、上記の本発明による携帯情報機器の説明内で定義されるものと同様に定義される。

【 0 0 2 2 】

ユーザのスケジュールを記録するステップは例えば、一般的な携帯情報機器に

搭載されるスケジューラを利用し、実行されても良い。

上記の最適化計画を決定するステップでは、まず、記録されたユーザのスケジュールに基づき、そのユーザによる携帯情報機器の使用予定が推定される。その使用予定には例えば、外部電源への接続の有無、電池駆動の頻度、動作／待機時間、使用目的、又は消費電力が含まれる。

次に、推定された携帯情報機器の使用予定に応じ、外部電源への接続が推定される期間のそれぞれについて、制御目標の充電状態が決定される。ここで、「制御目標の充電状態」は、上記の本発明による携帯情報機器の説明内で定義されたものと同様に定義される。制御目標の充電状態は例えば、二次電池の連続充電特性と、次の電池駆動時に確保すべき動作可能時間又は電力とを比較考量し、最適化される。

【 0 0 2 3 】

充放電条件を決定するステップでは、二次電池について制御目標の充電状態と実際の充電状態とが比較され、放電を要するときは放電条件が設定され、充電を要するときは充電条件が設定される。

放電条件は例えば、放電電流の設定値、放電時間、放電開始／終了時刻、放電電気量の目標値、又は放電終止電圧を規定する。

充電条件は例えば、充電電流の設定値、充電時間、充電開始／終了時刻、充電電気量の目標値、充電終止電圧／温度、制御切換電圧、又は充電終止電流を規定する。

【 0 0 2 4 】

二次電池の充放電を制御するステップでは、上記のような充放電条件に従って制御が実行され、制御目標の充電状態が実現される。

こうして、二次電池の充電状態が最適化され、二次電池の長寿命の維持と電池容量の最大限の活用とが両立される。

ユーザはそのとき、スケジューラにより自身のスケジュールを記録するだけで良い。従って、二次電池の充電状態に対する管理負担が軽減される。

【 0 0 2 5 】

本発明による電池管理サーバは、

(a) 外部のネットワークとの間でデータ通信を行うための通信部；(b) 二次電池を含む電池収納部；(c) 外部電源又は二次電池からの電力を所定の直流電力へ変換し、かつ外部電源からの電力により二次電池を充電するための電源部；及び、(d) 二次電池の充電状態に関する最適化計画に基づき充放電条件を設定し、その充放電条件に従い電源部による二次電池の充放電を制御するための電源制御部；を有する電池式電気機器、

に対し上記の最適化計画を提供するためのサーバであり、

(A) 上記のネットワークとの間でデータ通信を行うためのネットワークインタフェース；

(B) ユーザのスケジュールを記録するためのスケジュール記録部；

(C) 電池式電気機器による上記のネットワークへの接続を監視し、そのネットワークへ接続された電池式電気機器のリストを作成し、又は更新するためのデバイスリスト管理部；及び、

(D) ユーザのスケジュールに応じ、上記のリストに含まれる電池式電気機器のそれぞれについて上記の最適化計画を決定し、それらの最適化計画を電池式電気機器のそれぞれへ通知するための充電状態最適化計画部；

を具備する。

【 0 0 2 6 】

ここで、「二次電池の充電状態」、それに関する「最適化計画」、及び「充放電条件」のそれぞれは、上記の本発明による携帯情報機器の説明内でのものと同様に定義される。

上記のネットワークは例えば I P ネットワークであり、好ましくは I E E E 802.3 に準拠のネットワークである。その他に、無線 L A N (I E E E 802.11)、U S B、又は I E E E 1394 に準拠したネットワークであっても良い。更に、電力線通信技術 (P L C) により電力線を利用したネットワークであっても良い。そのとき、上記の電池式電気機器内の通信部は電源部を通し、ネットワークとの間のデータ通信を実行する。

【 0 0 2 7 】

上記の電池式電気機器は、携帯情報機器の他に、例えば、電動ドリル、電動ノ

コギリ、及び電気芝刈り機等の電動工具；懐中電灯、コードレスクリーナ、コードレスアイロン、コードレス電話、電気カミソリ、及び電動歯ブラシ等の家電製品；火災報知器、非常灯、防犯ベル、及びUPS等の防災機器；を含む。

【 0 0 2 8 】

上記の電池管理サーバは、例えばプラグアンドプレイ（P n P）により、ネットワーク上の電池式電気機器を自動的に認識する。そのとき、デバイスリスト管理部が、ネットワーク上の電池式電気機器のリスト（以下、デバイスリストという）を作成し、又は更新する。

上記の電池管理サーバは好ましくはパーソナルコンピュータ（P C）である。その他に、上記の電池管理サーバ自身が、デバイスリストに含まれる電池式電気機器の一つであっても良い。そのとき、特に好ましくは、その電池管理サーバが携帯情報機器である。

【 0 0 2 9 】

上記の電池管理サーバは、デバイスリストに含まれる電池式電気機器のそれぞれについて、最適化計画を次のように決定する。

P C及び携帯情報機器は一般に、スケジューラを搭載する。上記の電池管理サーバでは、スケジュール記録部がスケジューラにより機能する。スケジュール記録部はユーザのスケジュールに関するデータを所定のファイル形式で記録する。

ここで、上記の電池管理サーバでは、スケジュール記録部が複数のユーザについてそれぞれのスケジュールを記録しても良い。特に、スケジュール記録部が、電池管理サーバとは異なるP C及び携帯情報機器のそれぞれのスケジューラにより記録されたユーザのスケジュールに関するファイルを、上記のネットワークを通しインポートしても良い。

【 0 0 3 0 】

充電状態最適化計画部はまず、記録された（一般に複数の）ユーザのスケジュールに関するファイルとデバイスリストとを参照し、それらのユーザによるデバイスリスト中の電池式電気機器のそれぞれの使用予定を推定する。その使用予定には例えば、外部電源への接続の有無、電池駆動の頻度、動作／待機時間、使用目的、又は消費電力が含まれる。

【 0 0 3 1 】

例えば、ユーザが勤務先又は自宅に長時間滞在するとき、その期間では、ノートパソコン等の携帯情報機器は外部電源（例えば商用交流電源）へ接続され、電気カミソリ等の電池式家電製品は頻繁に又は長時間電池で駆動される、と充電状態最適化計画部は推定しても良い。

ユーザが頻繁に外出し、又は出張等で長時間移動するとき、その期間では上記の期間とは逆に、電気カミソリ等の電池式家電製品が外部電源へ接続され、ノートパソコン等の携帯情報機器が頻繁に又は長時間電池で駆動される、と充電状態最適化計画部は推定しても良い。

その他に、例えば電動ドリル等の電池式電動工具は、日曜大工等の趣味での利用を目的とするとき、平日では外部電源へ接続された状態で待機し、週末又はユーザの休暇中では頻繁に又は長時間電池で駆動される、と充電状態最適化計画部は推定しても良い。

【 0 0 3 2 】

充電状態最適化計画部は次に、電池式電気機器のそれぞれに対し、推定された使用予定に応じ、外部電源への接続が推定される期間のそれぞれについて、制御目標の充電状態を決定する。ここで、「制御目標の充電状態」は、上記の本発明による携帯情報機器の説明内で定義されたものと同様に定義される。

制御目標の充電状態は、例えば、それぞれの電池式電気機器内の二次電池の連続充電特性と、次の電池駆動時に確保すべき動作可能時間又は電力とを比較考量し、最適化される。

こうして、充電状態最適化計画部はネットワーク上の電池式電気機器のそれぞれについて上記の最適化計画を決定し、電池式電気機器のそれぞれへ通知する。

【 0 0 3 3 】

上記の電池管理サーバから上記の最適化計画を通知された電池式電気機器のそれぞれでは、電源制御部がその最適化計画に基づき充放電条件を決定する。すなわち、二次電池について制御目標の充電状態と実際の充電状態とを比較し、放電を要するときは放電条件を設定し、充電を要するときは充電条件を設定する。

放電条件は例えば、放電電流の設定値、放電時間、放電開始／終了時刻、放電

電気量の目標値、又は放電終止電圧を規定する。

充電条件は例えば、充電電流の設定値、充電時間、充電開始／終了時刻、充電電気量の目標値、充電終止電圧／温度、制御切換電圧、又は充電終止電流を規定する。

【 0 0 3 4 】

電源制御部はそれらの充放電条件に従い、電源部による二次電池の充放電を制御し、制御目標の充電状態を実現する。

こうして、ネットワーク上の電池式電気機器のそれぞれで二次電池の充電状態が最適化され、二次電池の長寿命の維持と電池容量の最大限の活用とが両立される。

ユーザは、上記の電池管理サーバのスケジューラにより自身のスケジュールを記録するだけで、ネットワーク上の電池式電気機器のそれぞれの充電状態を一括管理できる。従って、ユーザの管理負担が軽減される。

【 0 0 3 5 】

本発明による電池管理サーバの充電状態最適化プログラムは、上記の本発明による電池管理サーバ内のCPUを、上記のスケジュール記録部、デバイスリスト管理部、及び充電状態最適化計画部として機能させる。それにより、一般的なサーバを本発明によるものとして機能させ得る。

【 0 0 3 6 】

本発明による電池管理サーバでの電池式電気機器の充電状態最適化方法は、

- (A) ユーザのスケジュールを記録するステップ；
- (B) 電池式電気機器によるネットワークへの接続を監視するステップ；
- (C) ネットワークへ接続された電池式電気機器のリストを作成し、又は更新するステップ；
- (D) スケジュールに応じ、リストに含まれる電池式電気機器のそれぞれについて、その電池収納部内の二次電池の充電状態に関する最適化計画を決定するステップ；
- (E) 電池管理サーバからネットワークを通し電池式電気機器のそれぞれへ最適化計画を通知するステップ；

(F) 電池式電気機器のそれぞれで、最適化計画に基づき充放電条件を設定するステップ；及び、

(G) 電池式電気機器のそれぞれで、充放電条件に従いそれぞれの電源部による二次電池の充放電を制御するステップ；

を有する。

【 0 0 3 7 】

ここで、「二次電池の充電状態」、それに関する「最適化計画」、及び「充放電条件」のそれぞれは、上記の本発明による携帯情報機器の説明内でのものと同様に定義される。更に、「ネットワーク」、「電池式電気機器」、及び「電池管理サーバ」は、上記の本発明による電池管理サーバでのものと同様である。

【 0 0 3 8 】

ユーザのスケジュールを記録するステップでは、例えば電池管理サーバにより一般に搭載されるスケジューラが利用され、一般に複数のユーザのスケジュールが記録される。その他に、ネットワーク上の電池管理サーバ以外の P C 又は携帯情報機器に搭載されるスケジューラが利用されても良い。そのとき、ユーザのスケジュールに関するファイルはネットワークを通し、電池管理サーバへアップロードされる。

【 0 0 3 9 】

ネットワーク上の電池式電気機器のリストを作成／更新するステップでは、例えば P n P により上記の電池管理サーバがネットワーク上の電池式電気機器を自動的に認識し、そのリスト、すなわちデバイスリストを作成し、又は更新する。

【 0 0 4 0 】

上記の最適化計画を決定するステップでは、上記の電池管理サーバが上記の最適化計画を次のように決定する。

電池管理サーバではまず、記録された（一般に複数の）ユーザのスケジュールとデバイスリストとに基づき、それらのユーザによるデバイスリスト中の電池式電気機器のそれぞれの使用予定が推定される。その使用予定には、例えば、外部電源への接続の有無、電池駆動の頻度、動作／待機時間、使用目的、又は消費電力が含まれる。それらの使用予定の推定は、例えば上記の本発明による電池管理

サーバでの推定と同様に実行される。

【 0 0 4 1 】

次に、ネットワーク上の電池式電気機器のそれぞれに対し、推定された使用予定に応じ、外部電源への接続が推定される期間のそれぞれについて、制御目標の充電状態が決定される。ここで、「制御目標の充電状態」は、上記の本発明による携帯情報機器の説明内で定義されたものと同様に定義される。

制御目標の充電状態は、例えば、それぞれの電池式電気機器内の二次電池の連続充電特性と、次の電池駆動時に確保すべき動作可能時間又は電力とを比較考量し、最適化される。

こうして、ネットワーク上の電池式電気機器のそれぞれについて上記の最適化計画が決定され、電池管理サーバから電池式電気機器のそれぞれへ通知される。

【 0 0 4 2 】

上記の電池管理サーバから上記の最適化計画を通知された電池式電気機器のそれぞれでは、電源制御部がその最適化計画に基づき充放電条件を決定する。すなわち、二次電池について制御目標の充電状態と実際の充電状態とを比較し、放電を要するときは放電条件を設定し、充電を要するときは充電条件を設定する。

放電条件は例えば、放電電流の設定値、放電時間、放電開始／終了時刻、放電電気量の目標値、又は放電終止電圧を規定する。

充電条件は例えば、充電電流の設定値、充電時間、充電開始／終了時刻、充電電気量の目標値、充電終止電圧／温度、制御切換電圧、又は充電終止電流を規定する。

【 0 0 4 3 】

電源制御部はそれらの充放電条件に従い、電源部による二次電池の充放電を制御し、制御目標の充電状態を実現する。

こうして、ネットワーク上の電池式電気機器のそれぞれで、二次電池の充電状態が最適化され、二次電池の長寿命の維持と電池容量の最大限の活用とが両立される。

ユーザは、上記の電池管理サーバのスケジューラにより自身のスケジュールを記録するだけで、ネットワーク上の電池式電気機器のそれぞれの充電状態を一括

管理できる。従って、ユーザの管理負担が軽減される。

【 0 0 4 4 】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の最適な実施の形態について、その好ましい実施例を挙げて、図面を参照しつつ説明する。

【 0 0 4 5 】

《実施例 1》

図1は、本発明の実施例 1 によるノートパソコン10での電池管理に関するブロック図である。

電源部1は外部電源A又は電池収納部2内の二次電池21からの電力を所定の直流電力へ変換し、ノートパソコン10内の各部へ供給する。

電源部1は、ACアダプタ11、DC／DCコンバータ12、及び、充電部13を含む。

ACアダプタ11は交流の外部電源Aへ接続されるとき、その電源Aから供給される交流電力を直流電力へ変換し、DC／DCコンバータ12及び充電部13へ送出する。

DC／DCコンバータ12は、ACアダプタ11又は二次電池21から直流電力を入力し、所定の直流電圧でノートパソコン10内の各部へ出力する。

充電部13は、ACアダプタ11からの直流電力により二次電池21を充電する。

【 0 0 4 6 】

電池収納部、すなわちバッテリパック2は、二次電池21と電池管理システム（BMU）22とを含み、ノートパソコン10の筐体から分離可能である。

二次電池21は、好ましくはリチウムイオン二次電池である。その他に、ニッケル-カドミウム蓄電池、又はニッケル-水素蓄電池であっても良い。

BMU22は、二次電池21の電圧、電流、及び温度を監視する。更に、内蔵のCPUにより、二次電池21に関する情報を処理し、又は電源制御部3との間でデータ通信を行う。ここで、二次電池21に関する情報は、二次電池21の電圧、電流、及び温度の測定値、残存容量、並びに、識別情報（例えば、電池の種類、定格容量、及び定格電圧）を含む。ここで、二次電池21の残存容量は、電池電流の積算

又は電池電圧／温度と電池容量との関係（充放電特性）に基づき、BMU22により算出される。これらの二次電池21に関する情報は更に、電源制御部3へ通知される。

【 0 0 4 7 】

ノートパソコン10のCPU（図示せず）は、例えばノートパソコン10内蔵のHDD（図示せず）に記録された所定のプログラムを実行し、電源制御部3として機能する。

電源制御部3は、特にACアダプタ11が外部電源Aへ接続されるとき、電源部1内のDC／DCコンバータ12による二次電池21の放電と、充電部13による二次電池21の充電とをそれぞれ制御する。それにより、二次電池21の充電状態（以下、SOCという）を所定の制御目標値又は範囲内に維持する。

具体的には、電源制御部3はまず、BMU22から通知されたSOCを制御目標値又は範囲と比較する。そのSOCが制御目標値又は範囲を超えると、放電条件を設定し、適切な電気量を二次電池21から放電させる。一方、SOCが制御目標値又は範囲を下回るとき、充電条件を設定し、適切な電気量を二次電池21へ充電する。

【 0 0 4 8 】

電源制御部3は二次電池21の放電に対し、定電流制御を行う。そのとき、放電条件として、例えば、放電電流の設定値、放電時間、放電開始／終了時刻、放電電気量（放電電流の積算値）の目標値、又は放電終止電圧を規定する。

二次電池21の放電期間では、BMU22は放電電流と電池電圧とを監視する。放電電気量の目標値への到達、又は電池電圧の放電終止電圧までの降下がBMU22から通知されるとき、電源制御部3はDC／DCコンバータ12を停止し、二次電池21の放電を止める。こうして、所定の電気量が二次電池21から放電される。

【 0 0 4 9 】

二次電池21がリチウムイオン二次電池であるとき、電源制御部3は二次電池21に対し、定電流定電圧充電を行う。そのとき、充電条件として、例えば、充電電流の設定値、充電時間、充電開始／終了時刻、充電電気量の目標値、制御切換電圧、又は充電終止電流を規定する。

定電流定電圧充電では、電源制御部3はまず充電電流を一定に維持し、BMU22は電池電圧を監視する。電池電圧の制御切換電圧への到達がBMU22から通知されるとき、電源制御部3は充電電圧を一定に維持し、BMU22は充電電流を監視する。充電電流の充電終止電流までの減衰がBMU22から通知されるとき、電源制御部3は充電部13を停止し、二次電池21の充電を止める。こうして、所定の電気量が二次電池21へ充電される。

ここで、充電電気量は制御切換電圧又は充電終止電流により調節される。例えば、充電電気量を低減するには、制御切換電圧を低く、又は充電終止電流を大きく設定すれば良い。

【 0 0 5 0 】

ノートパソコン10のCPU（図示せず）は、例えばノートパソコン10内蔵のHDD（図示せず）に記録されたスケジューラを実行し、スケジュール記録部4として機能する。ここで、スケジューラはユーザのスケジュールを記録し管理するためのアプリケーションであり、例えば一般的な携帯情報機器に搭載されたもので良い。

スケジュール記録部4は、ユーザによりキーボード又はマウス（図示せず）を通し入力されたユーザのスケジュールに関するデータを、例えば上記のHDD、又はメモ리카ード等の不揮発性メモリへ記録する。

ここで、ノートパソコン10が複数のユーザにより共用されるとき、スケジュール記録部4はそれぞれのユーザのスケジュールに関するデータを記録する。

【 0 0 5 1 】

ノートパソコン10のCPU（図示せず）は、例えばノートパソコン10内蔵のHDD（図示せず）に記録された所定のプログラムを実行し、充電状態（SOC）最適化計画部5として機能する。

SOC最適化計画部5は、ユーザのスケジュールに基づき二次電池21のSOCに関する最適化計画を決定し、電源制御部3へ通知する。

ここで、その最適化計画とは、二次電池21の制御目標SOCの設定についての計画をいい、例えば、SOCの設定予定期間ごとの制御目標値又は範囲（以下、制御目標SOCという）で表される。

【 0 0 5 2 】

その最適化計画で設定される二次電池21の制御目標SOCは、例えば、二次電池21の連続充電特性と、次の電池駆動時に確保すべき動作可能時間又は電力とを比較考量し、最適化される。例えば、次の電池駆動で長い動作時間又は大きな消費電力が推定されるとき、制御目標SOCは満充電に設定されても良い。一方、ACアダプタ11が外部電源Aへ長期間接続され続けるとき、連続充電による二次電池21の劣化を抑制する目的で、制御目標SOCが満充電より十分低く設定されても良い。

【 0 0 5 3 】

SOC最適化計画部5による二次電池21のSOCに関する最適化計画の決定、及びその最適化計画に基づく電源制御部3による二次電池21のSOC管理は、具体的には次のように行われる。

図2は、上記の最適化計画の決定、及びその最適化計画に基づく上記のSOC管理を示すフローチャートである。

<ステップS1>

ユーザがスケジューラにより、自身のスケジュールをノートパソコン10へ入力する。スケジュール記録部4は入力されたユーザのスケジュールに関するデータを、所定のファイル形式で記録する。

【 0 0 5 4 】

<ステップS2>

SOC最適化計画部5は、スケジュール記録部4により記録されたユーザのスケジュールに関するファイルを参照する。更に、そのスケジュールに基づき、ユーザによるノートパソコン10の使用予定を推定する。その使用予定には例えば、ACアダプタ11を通した外部電源Aへの接続の有無、電池駆動の頻度、動作／待機時間、使用目的、又は消費電力が含まれる。

【 0 0 5 5 】

図3は、スケジュール記録部4により記録されたユーザのスケジュールの一例、そのスケジュールに基づきSOC最適化計画部5により推定されたノートパソコン10の使用予定、及び、その使用予定に基づきSOC最適化計画部5により計画

された制御目標SOCを示す表である。図3では、その第一行と第二行とが8月5～22日でのユーザのスケジュールを示し、第三行と第四行とが推定されたノートパソコン10の使用予定を示し、第五行が制御目標SOCの計画を示す。

【0056】

8月5～22日でのユーザのスケジュールによれば、7～8日と21日には出張が予定され、12～16日には休暇が予定される。更に、10日、11日、17日、及び18日は休日である。

SOC最適化計画部5はこのスケジュールに基づき、このユーザによるノートパソコン10の使用予定を次のように推定する。

図3の例では、ノートパソコン10の使用予定は電池駆動の頻度とその動作時間とから成る。ここで、電池駆動の頻度を高／低の二段階に分け、電池駆動の動作時間を長／短の二段階に分ける。その他に、それぞれを三段階以上に細かく分けても良い。

【0057】

出張等のように、勤務先又は自宅以外の場所へユーザがノートパソコン10を持参し、長時間滞在することが予定されるとき、その期間では、ノートパソコン10は、高い頻度でかつ長時間電池で駆動される、とSOC最適化計画部5は推定する。

平日、ユーザはノートパソコン10を、勤務先では外部電源へ接続して使用し、通勤又は帰宅途中等では電池駆動で使用する蓋然性が高い。従って、平日では、ノートパソコン10は、高い頻度であるが短時間だけ電池で駆動される、とSOC最適化計画部5は推定する。

休日及び休暇中では、ユーザは自宅にノートパソコン10を放置する蓋然性が高い。従って、それらの期間では、ノートパソコン10は、低い頻度でかつ短時間だけ電池で駆動される、とSOC最適化計画部5は推定する。

【0058】

ここで、ノートパソコン10が複数のユーザにより共用されるとき、SOC最適化計画部5はまず、それぞれのユーザによるノートパソコン10の使用予定を推定する。次に、それらの使用予定の間で重複する期間について、それらの使用予定

の中から、例えば、電池駆動の頻度としては最高の段階を選択し、電池駆動の動作時間としては最長の段階を選択する。それにより、ノートパソコン10の使用予定が統一される。

【 0 0 5 9 】

<ステップS3>

SOC最適化計画部5は、推定されたノートパソコン10の使用予定に応じ、二次電池21のSOCを次のように計画する。

図3の例では、二次電池21の制御目標SOCは、満充電（100%）、満充電での電池容量の50～80%、及び20～80%の三種類に分別される。

電池駆動の頻度が高く、かつ動作時間が長いとき、制御目標SOCは満充電（100%）に設定される。それにより、電池駆動のための電池容量を最大限に確保する。

【 0 0 6 0 】

電池駆動の頻度は高いが、動作時間は短いとき、制御目標SOCは満充電での電池容量の50～80%に設定される。それにより、電池駆動のための電池容量を少なくとも満充電での電池容量の50%だけは確保しつつ、外部電源への接続時でのSOCを満充電より少なくとも20%以上低減する。

【 0 0 6 1 】

電池駆動の頻度が低く、かつ動作時間が短いとき、制御目標SOCは満充電での電池容量の20～80%に設定される。それにより、SOCが制御目標の下限（20%）を下回るほど二次電池21が深く放電するまで、二次電池21の充電は開始されない。更に、その充電はせいぜい満充電での電池容量の80%までしか実行されない。こうして、外部電源への接続時でのSOCを、満充電より十分に低く維持する。

【 0 0 6 2 】

<ステップS4>

SOC最適化計画部5は、計画されたSOCを制御目標として電源制御部3へ通知する。そのとき、それぞれの制御目標SOCを実現すべき期間についての情報も合わせ、SOCに関する最適化計画として通知する。

ここで、その通知は定期的に行われても良い。その他に、制御目標SOCの変更予定の一定時間前ごとに行われても良い。

＜ステップS5＞

電源制御部3は、SOC最適化計画部5から通知されたSOCに関する最適化計画に従い二次電池21に対する充放電条件を設定し、電源部1による二次電池21の充放電を制御する。それにより、制御目標SOCを最適化計画通りに実現する。

【0063】

例えば、図3に示される最適化計画に従い、二次電池21に対するSOC管理が次のように行われる。

(8月5～6日)

制御目標SOCが満充電での電池容量の50～80%に設定される。

電源制御部3は、電池収納部2内のBMU22により二次電池21のSOCを監視する。例えば、電池駆動又は自己放電によりSOCが満充電での電池容量の50%を下回るとき、その低下がBMU22により電源制御部3へ通知される。そのとき、電源制御部3は充電条件を設定し、電源部1内の充電部11により二次電池21を充電する。ここで、SOCが満充電での電池容量の80%を超えないように、充電条件が設定される。こうして、SOCが制御目標の範囲内に維持される。

【0064】

(8月7～8日)

制御目標SOCが満充電(100%)に設定される。

電源制御部3は、満充電での電池容量の50～80%に抑えられたSOCを満充電まで上昇させるために必要な時間を、この期間の前に予測する。更に、その予測された時間を基に、充電開始時刻を含む充電条件を設定する。それにより、SOCがその期間の開始時点で既に満充電に維持される。

【0065】

(8月9日)

制御目標SOCが満充電での電池容量の50～80%に設定される。

電源制御部3はこの期間の初めに、BMU22を通し二次電池21のSOCを測定する。更に、その測定されたSOCと制御目標SOCとのずれに基づき充放電条

件を設定し、SOCを制御目標の範囲内に収める。

【0066】

(8月10～18日)

制御目標SOCが満充電での電池容量の20～80%に設定される。

電源制御部3はその期間の初めに、BMU22を通し二次電池21のSOCを測定する。更に、その測定されたSOCと制御目標SOCとのずれに基づき充放電条件を設定し、SOCを制御目標の範囲内に収める。この期間では、制御目標SOCの下限が特に低いので、SOCは満充電より十分に低く維持される。

8月19日以降も同様に、SOCが最適化計画に従い制御される。

【0067】

以上のように、実施例1によるノートパソコン10は、ユーザのスケジュールに基づき、二次電池21のSOCに関する最適化計画を決定する。その最適化計画では特に、ノートパソコン10の長時間の電池駆動が予定される期間近傍でのみ、SOCが満充電に維持される。一方、外部電源への接続が長時間継続される期間ではSOCが満充電より低く維持され、連続充電による劣化が抑制される。それにより、二次電池21の長寿命の維持と、電池容量の最大限の活用との両立が実現される。

【0068】

実施例1によるノートパソコン10でのSOC管理では、ユーザは自身のスケジュールをスケジュールにより入力するだけで良い。従って、SOC管理に対するユーザの負担は従来の機器より軽い。

【0069】

《実施例2》

図4は、本発明の実施例2による電池管理サーバ30を含むネットワーク6について、そのネットワーク6へ接続された電池式電気機器31、32、33、34、…、に対する電池管理サーバ30による電池管理に関するブロック図である。図4では、本発明の実施例1によるノートパソコン10と同様な構成に対し、図1と同じ符号を付す。更に、それらの同様な構成については実施例1での説明を援用する。

【0070】

ネットワーク6は好ましくはIPネットワークであり、特にIEEE802.3に準拠のネットワークである。その他に、無線LAN (IEEE802.11)、USB、又はIEEE1394に準拠したネットワークであっても良い。更に、PLCにより電力線を利用したネットワークであっても良い。

【0071】

ネットワーク6へは、電池管理サーバ30の他、例えば、DVC31、ノートパソコン32、コードレス電話33、及び電動ドリル34が、クライアントとして接続される。それらはいずれも電池式電気機器であり、ネットワーク6への接続系統及び電源系統について同様な構成を含む。

例えば、DVC31は、電源部1、電池収納部2、及び電源制御部3を有する。それらはいずれも、実施例1によるノートパソコン10でのものと同様であるので、それらの詳細は実施例1での説明を援用する。

【0072】

DVC31は更に通信部8を有し、それによりネットワーク6との間のデータ通信を実行する。通信部7は特に、ネットワーク6への接続時、電池管理サーバ30との間でPnPを実現する。

電源制御部3は、その通信部7を通し、例えばBMU22から通知された二次電池21に関する情報（例えば、二次電池21の電圧、電流、及び温度の測定値、残存容量、並びに識別情報）を電池管理サーバ30へ送出する。一方、電池管理サーバ30から二次電池21のSOCに関する最適化計画を示すデータを受信する。

【0073】

実施例2による電池管理サーバ30は好ましくはPCである。特に、ノートパソコン又はPDAであっても良い。

ネットワークインタフェース8は、ネットワーク6との間でデータ通信を実行する。

【0074】

電池管理サーバ30のCPU（図示せず）は、例えば電池管理サーバ30内蔵のHDD（図示せず）に記録されたスケジューラを実行し、スケジュール記録部4として機能する。ここで、スケジューラはユーザのスケジュールを記録し管理する

ためのアプリケーションであり、例えば一般的な P C に搭載されたもので良い。

スケジュール記録部4は、ユーザによりキーボード又はマウス（図示せず）を通し入力されたユーザのスケジュールに関するデータを、例えば上記の H D D、又はメモリカード等の不揮発性メモリへ、所定のファイル形式で記録する。その他に、ネットワーク6上の他の携帯情報機器、例えばノートパソコン32からユーザのスケジュールに関するファイルを、ネットワーク6を通しインポートしても良い。そのとき、ユーザは複数であっても良い。すなわち、スケジュール記録部4は、一般に複数のユーザのスケジュールに関するファイルを記録する。

【 0 0 7 5 】

電池管理サーバ30の C P U （図示せず）は、例えば電池管理サーバ30内蔵の H D D （図示せず）に記録された所定のプログラムを実行し、デバイスリスト管理部9として機能する。

デバイスリスト管理部9は、ネットワークインタフェース8を通し、ネットワーク6への電池式電気機器の接続を監視する。電池管理サーバ30は P n P により、ネットワーク6へ新たに接続された電池式電気機器を自動的に認識する。そのとき、デバイスリスト管理部9はその電池式電気機器を特定し、ネットワーク6上の電池式電気機器のリスト（デバイスリスト）を更新する。

【 0 0 7 6 】

電池管理サーバ30の C P U （図示せず）は、例えば電池管理サーバ30内蔵の H D D （図示せず）に記録された所定のプログラムを実行し、S O C 最適化計画部5Aとして機能する。

S O C 最適化計画部5Aは、デバイスリストに含まれる電池式電気機器のそれぞれについて、ユーザのスケジュールに基づき二次電池の S O C に関する最適化計画を決定する。更に、決定された最適化計画を示すデータを、対応する電池式電気機器内の電源制御部へ、ネットワーク6を通し通知する。

【 0 0 7 7 】

電池管理サーバ30内の S O C 最適化計画部5Aによる二次電池の S O C に関する最適化計画の決定、及びその最適化計画に基づくネットワーク6上の電池式電気機器のそれぞれでの二次電池の S O C 管理は、具体的には次のように行われる。

図5は、上記の最適化計画の決定、及びその最適化計画に基づく上記のSOC管理を示すフローチャートである。

＜ステップS10＞

ユーザが例えば電池管理サーバ30のスケジューラにより、自身のスケジュールを電池管理サーバ30へ直接入力する。スケジュール記録部4は入力されたユーザのスケジュールに関するデータを、所定のファイル形式で記録する。その他に、ユーザはネットワーク6上の他のPC又は携帯情報機器、例えばノートパソコン32のスケジューラにより、自身のスケジュールを入力しても良い。そのとき、そのスケジュールに関するファイルは、ネットワーク6を通し電池管理サーバ30へアップロードされる。

【 0 0 7 8 】

＜ステップS11＞

デバイスリスト管理部9がデバイスリストを作成し、又は更新する。

図4に示される例では、デバイスリストには、DVC31、ノートパソコン32、コードレス電話33、及び電動ドリル34が含まれる。

＜ステップS12＞

SOC最適化計画部5Aは、スケジュール記録部4により記録された（一般に複数の）ユーザのスケジュールに関するファイル及びデバイスリストを参照する。更に、それらのユーザのスケジュールに基づき、デバイスリストに含まれる電池式電気機器のそれぞれについて、それらのユーザによる使用予定を推定する。その使用予定には例えば、ACアダプタ11を通した外部電源Aへの接続の有無、電池駆動の頻度、動作／待機時間、使用目的、又は消費電力が含まれる。

【 0 0 7 9 】

図6は、スケジュール記録部4により記録されたユーザのスケジュールの一例、そのスケジュールに基づきSOC最適化計画部5Aにより推定されたDVC31の使用予定、及び、その使用予定に基づきSOC最適化計画部5Aにより計画された制御目標SOCを示す表である。図6では、その第一行と第二行とが8月5～22日でのユーザのスケジュールを示し、第三行と第四行とが推定されたDVC31の使用予定を示し、第五行が制御目標SOCの計画を示す。

【 0 0 8 0 】

8月5～22日でのユーザのスケジュールによれば、7日に花火大会の見物が予定され、12～16日には旅行が予定される。更に、10日、11日、17日、及び18日は休日である。

SOC最適化計画部5Aはこのスケジュールに基づき、このユーザによるDVC31の使用予定を次のように推定する。ここで、このユーザによるDVC31の使用は私的に楽しむためのものであり、業務目的ではない、と想定する。

図6の例では、DVC31の使用予定は、電池駆動の頻度とその動作時間とから成る。ここで、電池駆動の頻度を高／低の二段階に分け、電池駆動の動作時間を長／短の二段階に分ける。その他に、それぞれを三段階以上に細かく分けても良い。

【 0 0 8 1 】

平日、ユーザは勤務中であるので、DVC31は例えばユーザの自宅に放置される蓋然性が高い。従って、平日では、DVC31が低い頻度でかつ短時間だけ電池で駆動される、とSOC最適化計画部5Aは推定する。

旅行等のレジャーが予定される期間では、DVC31が高い頻度でかつ長時間電池で駆動される、とSOC最適化計画部5Aは推定する。

花火大会等、数時間程度のイベントが予定される期間では、DVC31が低い頻度であるが長時間電池で駆動される、とSOC最適化計画部5Aは推定する。

特にレジャー等が予定されない休日等の休暇期間では、DVC31は高い頻度であるが短時間だけ電池で駆動される、とSOC最適化計画部5Aは推定する。

【 0 0 8 2 】

ここで、電池管理サーバ30が複数のユーザのスケジュールを記録するとき、SOC最適化計画部5はまず、それぞれのユーザによるDVC31の使用予定を推定する。次に、それらの使用予定の間で重複する期間について、それらの使用予定の中から、例えば、電池駆動の頻度としては最高の段階を選択し、電池駆動の動作時間としては最長の段階を選択する。それにより、DVC31の使用予定が統一される。

【 0 0 8 3 】

SOC最適化計画部5Aは、DVC31の使用予定に対する上記の推定と同様な推定を、デバイスリストに含まれる他の電池式電気機器、すなわち、ノートパソコン32、コードレス電話33、及び電動ドリル34のそれぞれの使用予定に対し実行する。そのとき、例えば、電池駆動の頻度又はその動作時間に対する段階数又は推定基準等、使用予定の内容が電池式電気機器ごとに異なっても良い。

【 0 0 8 4 】

<ステップS13>

SOC最適化計画部5Aは、デバイスリストに含まれる電池式電気機器のそれぞれに対し、推定された使用予定に応じ、その二次電池のSOCを計画する。

例えば、DVC31に対しては、上記のように推定された使用予定に応じ、二次電池21のSOCを次のように計画する。

【 0 0 8 5 】

図6の例では、二次電池21の制御目標SOCが、満充電（100%）、満充電での電池容量の50～80%、及び20～80%の三種類に分別される。

電池駆動の動作時間が長いとき、その頻度に関わらず、制御目標SOCは満充電（100%）に設定される。それにより、電池駆動のための電池容量を最大限に確保する。

【 0 0 8 6 】

電池駆動の頻度は高いが、動作時間は短いとき、制御目標SOCは満充電での電池容量の50～80%に設定される。それにより、電池駆動のための電池容量を少なくとも満充電での電池容量の50%だけは確保しつつ、外部電源への接続時でのSOCを満充電より少なくとも20%以上低減する。

【 0 0 8 7 】

電池駆動の頻度が低く、かつ動作時間が短いとき、制御目標SOCは満充電での電池容量の20～80%に設定される。それにより、SOCが制御目標の下限（20%）を下回るほど二次電池21が深く放電するまで、二次電池21の充電は開始されない。その充電は更に、満充電での電池容量の高々80%までしか実行されない。こうして、外部電源への接続時でのSOCを満充電より十分に低く維持する。

【 0 0 8 8 】

SOC最適化計画部5Aは、デバイスリストに含まれる他の電池式電気機器（ノートパソコン32、コードレス電話33、及び電動ドリル34）のそれぞれについて、二次電池のSOCをDVC31のものと同様に計画する。そのとき、例えば制御目標SOCの種類等、計画の内容が電池式電気機器ごとに異なっても良い。

【0089】

<ステップS14>

SOC最適化計画部5Aは、計画されたSOCを制御目標として、デバイスリストに含まれる電池式電気機器のそれぞれの電源制御部へ通知する。そのとき、それぞれの制御目標SOCを実現すべき期間についての情報も合わせ、SOCに関する最適化計画として通知する。

ここで、その通知は定期的に行われても良い。その他に、制御目標SOCの変更予定の一定時間前ごとに行われても良い。

<ステップS15>

デバイスリストに含まれる電池式電気機器のそれぞれでは、電源制御部が、SOC最適化計画部5Aから通知されたSOCに関する最適化計画に従い、二次電池に対する充放電条件を設定し、電源部による二次電池の充放電を制御する。それにより、制御目標SOCを最適化計画通りに実現する。

【0090】

例えば、図6に示されるDVC31に対するSOCの最適化計画に従い、二次電池21に対するSOC管理が次のように行われる。

（8月5～6日）

制御目標SOCが満充電での電池容量の20～80％に設定される。

電源制御部3は、電池収納部2内のBMU22により二次電池21のSOCを監視する。例えば、電池駆動又は自己放電によりSOCが満充電での電池容量の20％を下回るとき、その低下がBMU22により電源制御部3へ通知される。そのとき、電源制御部3は充電条件を設定し、電源部1内の充電部11により二次電池21を充電する。ここで、SOCが満充電での電池容量の80％を超えないように、充電条件が設定される。こうして、SOCが制御目標の範囲内に維持される。

【0091】

(8月7日)

制御目標SOCが満充電(100%)に設定される。

電源制御部3は、満充電での電池容量の20～80%に抑えられたSOCを満充電まで上昇させるために必要な時間を、この期間の前に予測する。更に、その予測された時間を基に、充電開始時刻を含む充電条件を設定する。それにより、SOCがその期間の開始時点で既に満充電に維持される。

【0092】

(8月8～9日)

制御目標SOCが満充電での電池容量の20～80%に設定される。

電源制御部3はその期間の初めに、BMU22を通し二次電池21のSOCを測定する。更に、その測定されたSOCと制御目標SOCとのずれに基づき充放電条件を設定し、SOCを制御目標の範囲内に収める。この期間では、制御目標SOCの下限が特に低いので、SOCは満充電より十分に低く維持される。

【0093】

(8月10～11日)

制御目標SOCが満充電での電池容量の50～80%に設定される。

電源制御部3はこの期間の初めに、BMU22を通し二次電池21のSOCを測定する。更に、その測定されたSOCと制御目標SOCとのずれに基づき充放電条件を設定し、SOCを制御目標の範囲内に収める。

【0094】

(8月12～16日)

制御目標SOCが満充電(100%)に設定される。

電源制御部3は、満充電での電池容量の50～80%に抑えられたSOCを満充電まで上昇させるために必要な時間を、この期間の前に予測する。更に、その予測された時間を基に、充電開始時刻を含む充電条件を設定する。それにより、SOCがその期間の開始時点で既に満充電に維持される。

8月17日以降も同様に、SOCが最適化計画に従い制御される。

【0095】

<ステップS16>

デバイスリスト管理部9は、ネットワークインタフェース8を通し、ネットワーク6への電池式電気機器の接続を監視する。新たな電池式電気機器がネットワーク6へ接続されるまで、ステップS14とS15とによるSOC管理が繰り返される。

電池管理サーバ30がPnPにより、ネットワーク6へ新たに接続された電池式電気機器を自動的に認識するとき、処理はステップS11へ戻る。デバイスリスト管理部9は、新たに認識された電池式電気機器を特定し、デバイスリストを更新する。更に、更新されたデバイスリストに基づき、SOCに関する最適化計画が再設定される。

【0096】

以上のように、実施例2による電池管理サーバ30は、デバイスリストに含まれる電池式電気機器のそれぞれについて、（一般に複数の）ユーザのスケジュールに基づき、二次電池のSOCに関する最適化計画を決定する。その最適化計画では特に、その電池式電気機器の長時間の電池駆動が予定される期間近傍でのみSOCが満充電に制御される。一方、外部電源への接続が維持される期間ではSOCが満充電より低く維持され、連続充電による劣化が抑制される。それにより、それぞれの電池式電気機器で、二次電池の長寿命の維持と、電池容量の最大限の活用との両立が実現される。

【0097】

実施例2によるネットワーク6上には、クライアントとして、DVC31、ノートパソコン32、コードレス電話33、及び電動ドリル34が接続される。ネットワーク6にはその他に、例えば、PDA、携帯電話、及びポータブルAVプレーヤ等の携帯情報機器；電動ノコギリ及び電気芝刈り機等の電動工具；懐中電灯、コードレスクリーナ、コードレスアイロン、電気カミソリ、及び電動歯ブラシ等の家電製品；火災報知器、非常灯、防犯ベル、及びUPS等の防災機器；が接続されても良い。

【0098】

実施例2による電池管理サーバ30は、ネットワーク6上の複数の電池式電気機器に対し、それぞれの二次電池のSOCを一元的に管理する。更に、そのSOC管理では、ユーザは自身のスケジュールをスケジューラにより電池管理サーバ30

へ入力するだけで良い。従って、ユーザの管理負担は著しく軽減される。

【 0 0 9 9 】

【発明の効果】

本発明による携帯情報機器は、ユーザのスケジュールに基づき、二次電池の充電状態に関する最適化計画を決定する。その最適化計画では特に、長時間の電池駆動が予定される期間近傍でのみ、二次電池の充電状態が満充電に維持される。一方、外部電源への接続が長時間継続される期間では充電状態が満充電より低く維持され、連続充電による劣化が抑制される。それにより、二次電池の長寿命の維持と、電池容量の最大限の活用との両立が実現される。

【 0 1 0 0 】

本発明による携帯情報機器では、二次電池の充電状態の管理に対し、ユーザは自身のスケジュールをスケジューラにより入力するだけで良い。従って、その管理に対するユーザの負担は従来の機器より軽い。

【 0 1 0 1 】

本発明による電池管理サーバは、ネットワークへ接続された複数の電池式電気機器を自動的に認識し、リストアップする。更に、そのリストに含まれる電池式電気機器のそれぞれについて、一般に複数のユーザのスケジュールに基づき、二次電池の充電状態に関する最適化計画を決定する。その最適化計画では特に、それぞれの電池式電気機器の長時間の電池駆動が予定される期間近傍でのみ、二次電池の充電状態が満充電に制御される。一方、外部電源への接続が維持される期間では充電状態が満充電より低く維持され、連続充電による劣化が抑制される。それにより、それぞれの電池式電気機器で、二次電池の長寿命の維持と、電池容量の最大限の活用との両立が実現される。

【 0 1 0 2 】

本発明による電池管理サーバは、ネットワーク上の複数の電池式電気機器に対し、それぞれの二次電池の充電状態を一元的に管理する。更に、その管理では、ユーザは自身のスケジュールをスケジューラにより電池管理サーバへ入力するだけで良い。従って、その管理に対するユーザの負担は著しく軽減される。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の実施例 1 によるノートパソコン10での電池管理に関するブロック図である。

【図2】

本発明の実施例 1 によるノートパソコン10について、そのSOC最適化計画部5による二次電池21のSOCに関する最適化計画の決定、及びその最適化計画に基づく電源制御部3による二次電池21のSOC管理、を示すフローチャートである。

【図3】

本発明の実施例 1 によるノートパソコン10について、そのスケジュール記録部4により記録されたユーザのスケジュールの一例、そのスケジュールに基づきSOC最適化計画部5により推定されたノートパソコン10の使用予定、及び、その使用予定に基づきSOC最適化計画部5により計画された制御目標SOC、を示す表である。

【図4】

本発明の実施例 2 による電池管理サーバ30を含むネットワーク6について、そのネットワーク6へ接続された電池式電気機器31、32、33、34、…、に対する電池管理サーバ30による電池管理に関するブロック図である。

【図5】

本発明の実施例 2 による電池管理サーバ30について、そのSOC最適化計画部5Aによる二次電池のSOCに関する最適化計画の決定、及びその最適化計画に基づくネットワーク6上の電池式電気機器のそれぞれでの二次電池のSOC管理、を示すフローチャートである。

【図6】

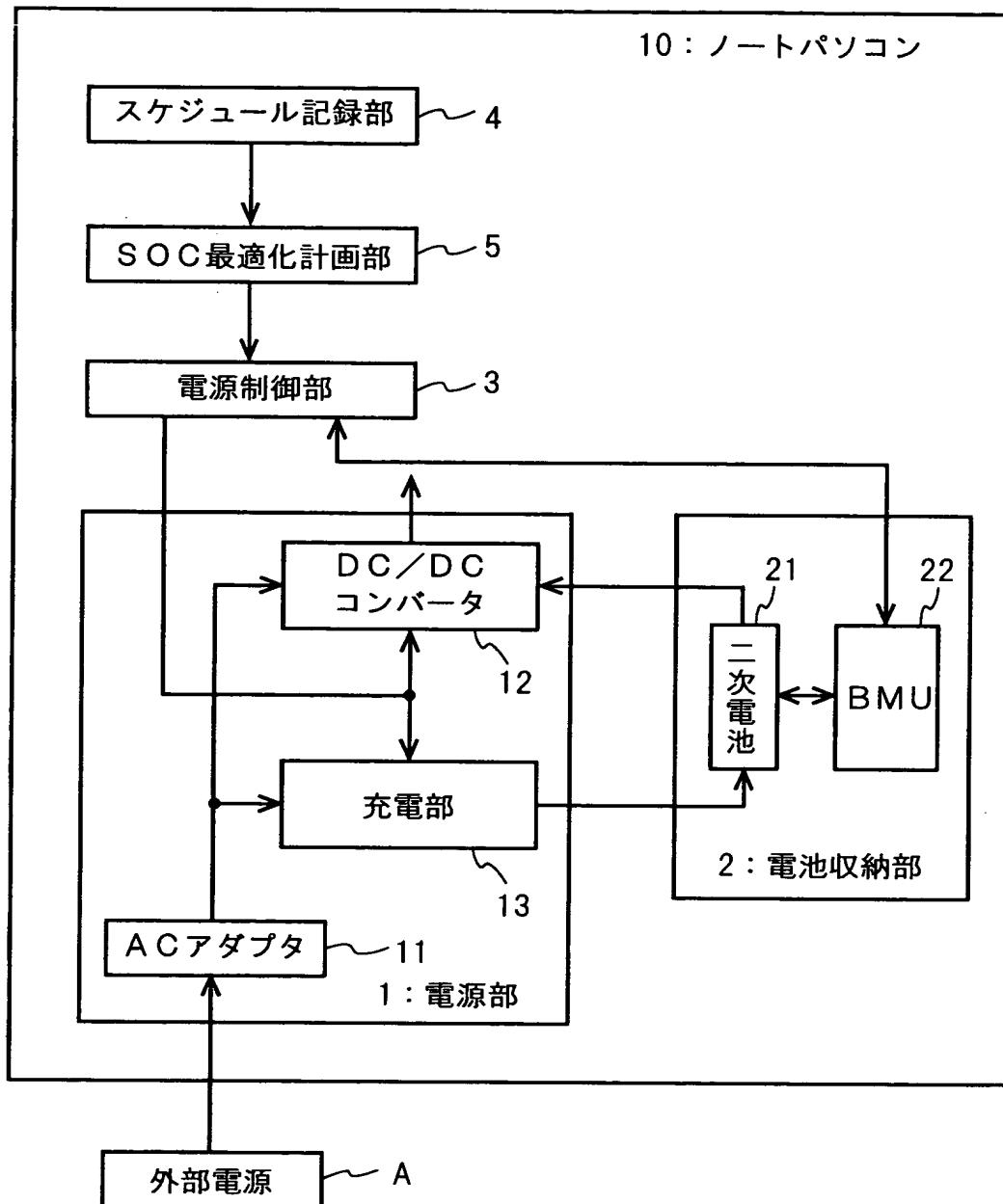
本発明の実施例 2 による電池管理サーバ30について、そのスケジュール記録部4により記録されたユーザのスケジュールの一例、そのスケジュールに基づきSOC最適化計画部5Aにより推定されたDVC31の使用予定、及び、その使用予定に基づきSOC最適化計画部5Aにより計画された制御目標SOC、を示す表である。

【符号の説明】

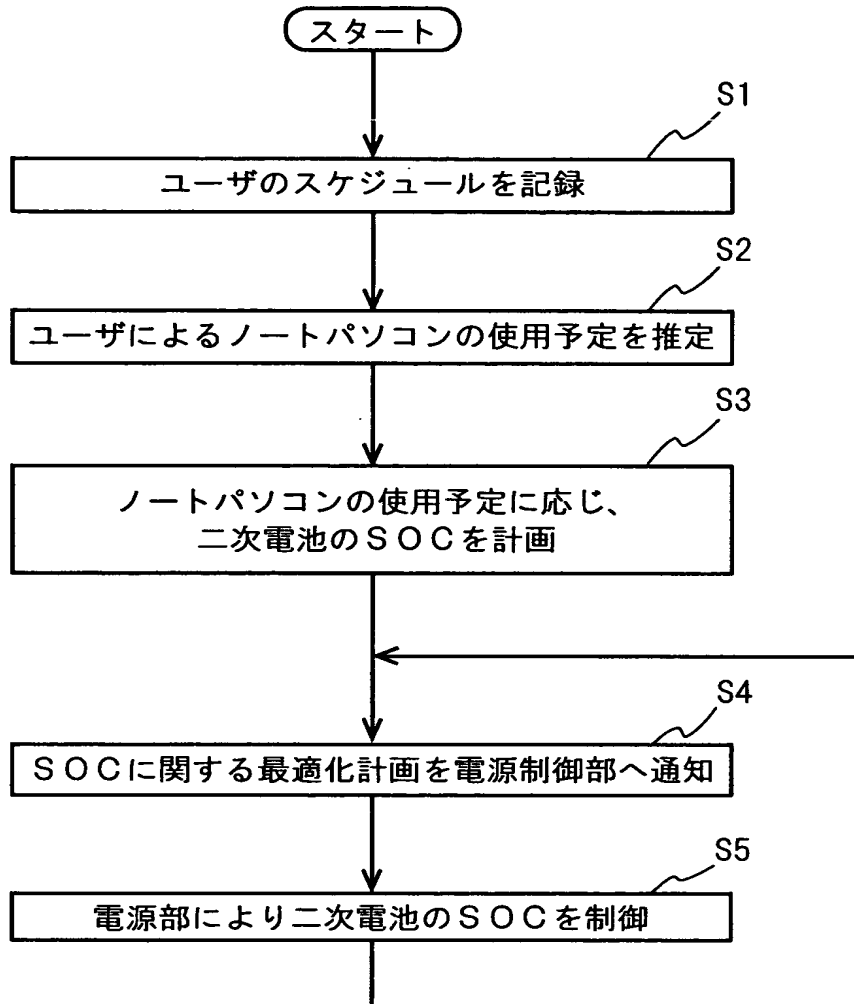
- 1 電源部
- 11 ACアダプタ
- 12 DC/DCコンバータ
- 13 充電部
- 2 電池収納部
- 21 二次電池
- 22 電池管理システム (BMU)
- 3 電源制御部
- 4 スケジュール記録部
- 5 充電状態 (SOC) 最適化計画部

【書類名】 図面

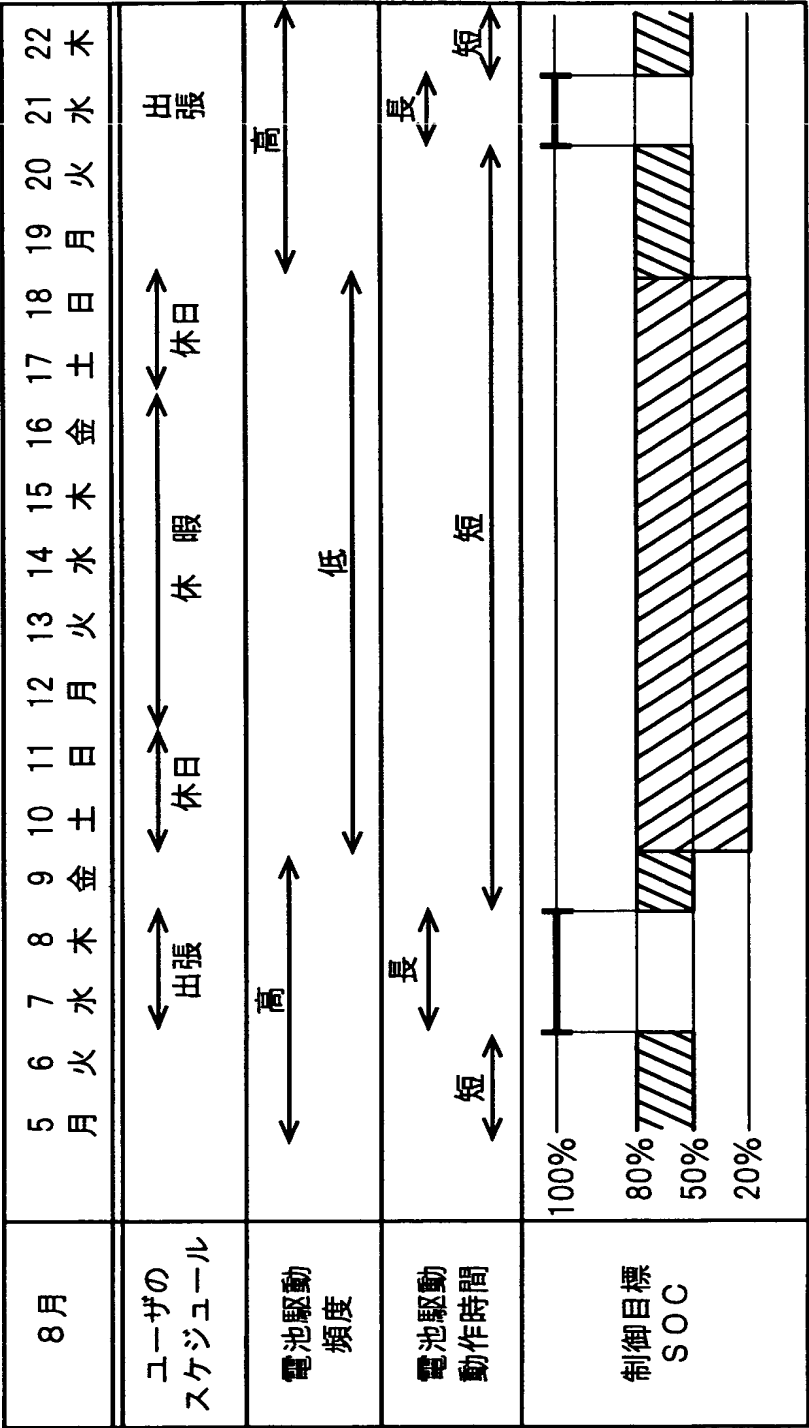
【図1】



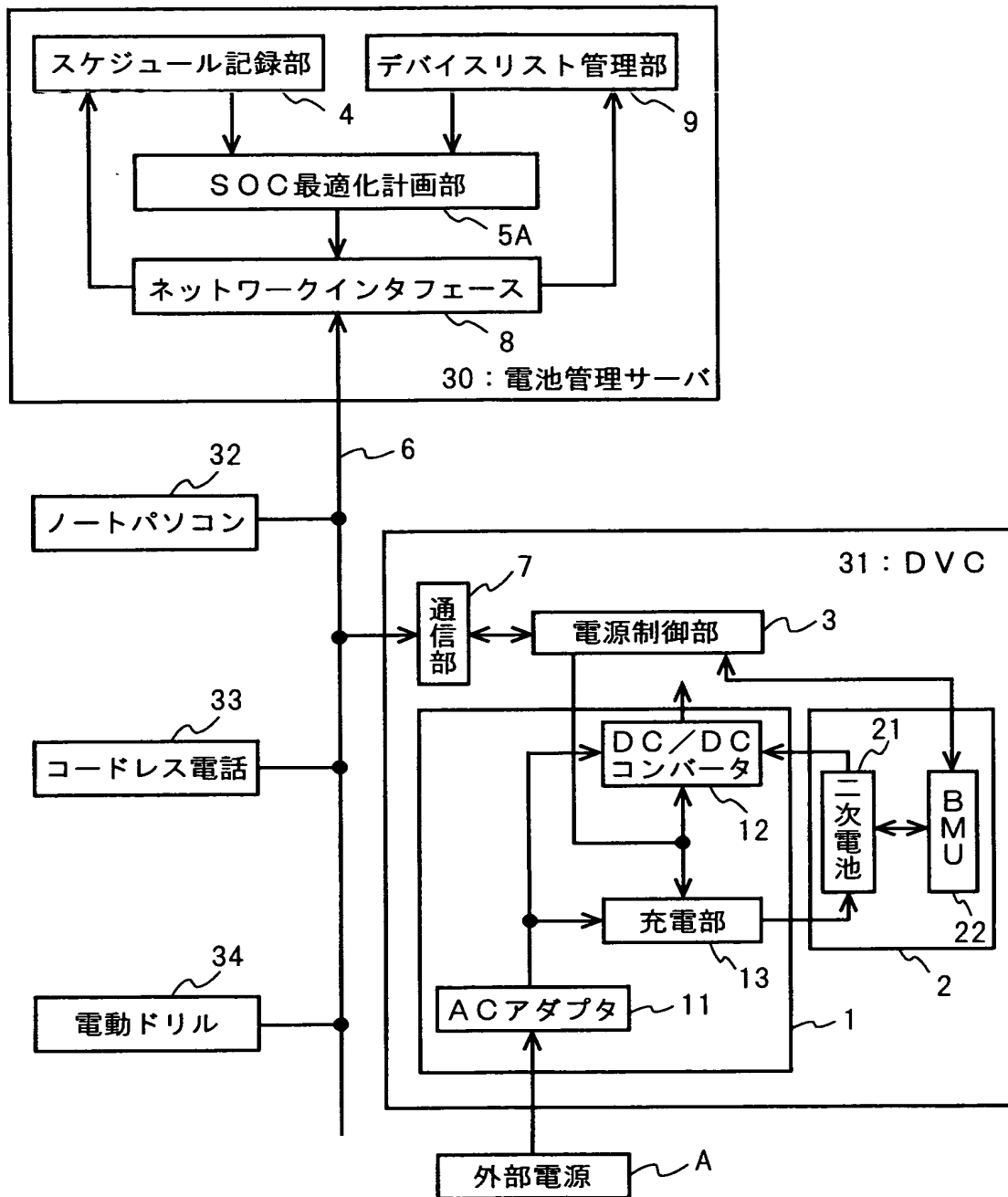
【図2】



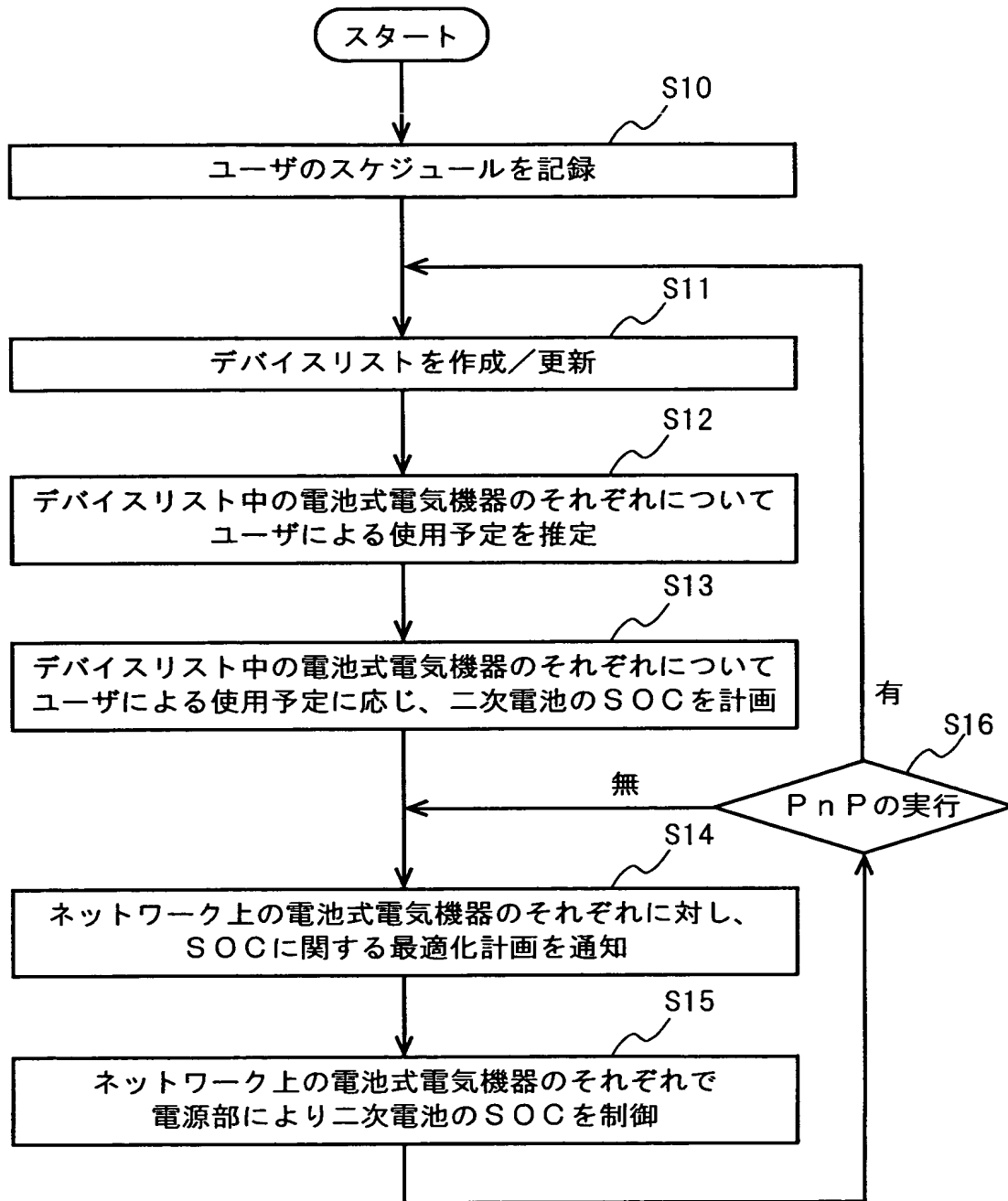
【図3】



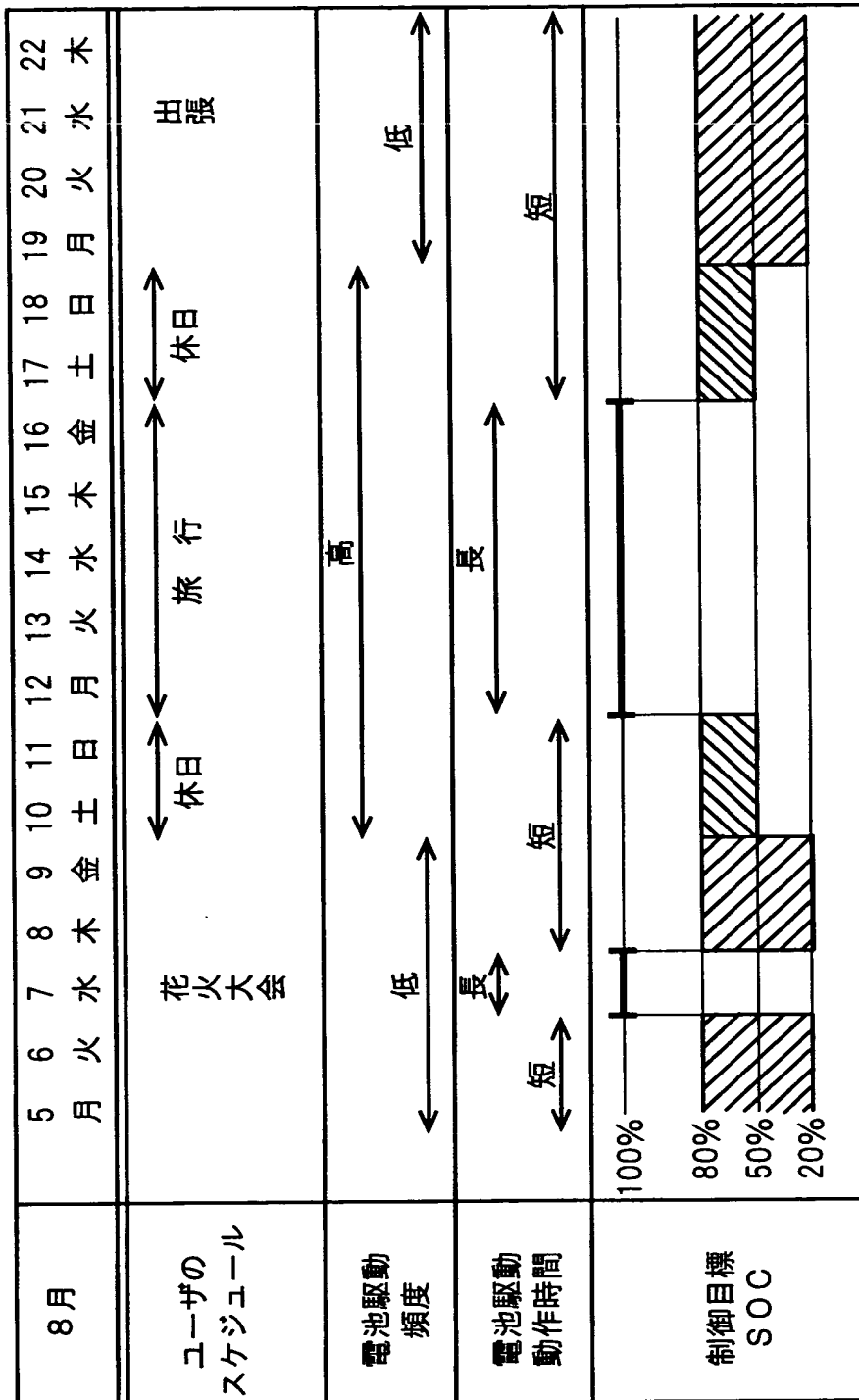
【図4】



【図5】



【図6】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 二次電池の充電状態の最適化に関するユーザの負担を軽減し、二次電池の長寿命の維持と電池容量の最大限の活用とを確実に両立できる電池式電気機器、及びその充電状態最適化方法の提供、を目的とする。

【解決手段】 スケジュール記録部4はユーザのスケジュールを記録する。SOC（充電状態）最適化計画部5は、ユーザのスケジュールに基づき、二次電池21のSOCを計画する。計画された制御目標SOCは、二次電池21の連続充電特性と、電池駆動時に確保すべき動作可能時間又は電力とを比較考量し、最適化される。例えば、電池駆動による長い動作時間が推定される期間近傍では制御目標SOCが満充電に設定され、ACアダプタ11による外部電源Aへの長期間の接続が推定される期間では制御目標SOCが満充電より十分低く設定される。電源制御部3はSOCに関する最適化計画に従い、二次電池21の充放電を制御する。

【選択図】 図1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [0 0 0 0 0 5 8 2 1]

1. 変更年月日	1 9 9 0 年 8 月 2 8 日
[変更理由]	新規登録
住 所	大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地
氏 名	松下電器産業株式会社